

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001 年 5 月 3 日 (03.05.2001)

PCT

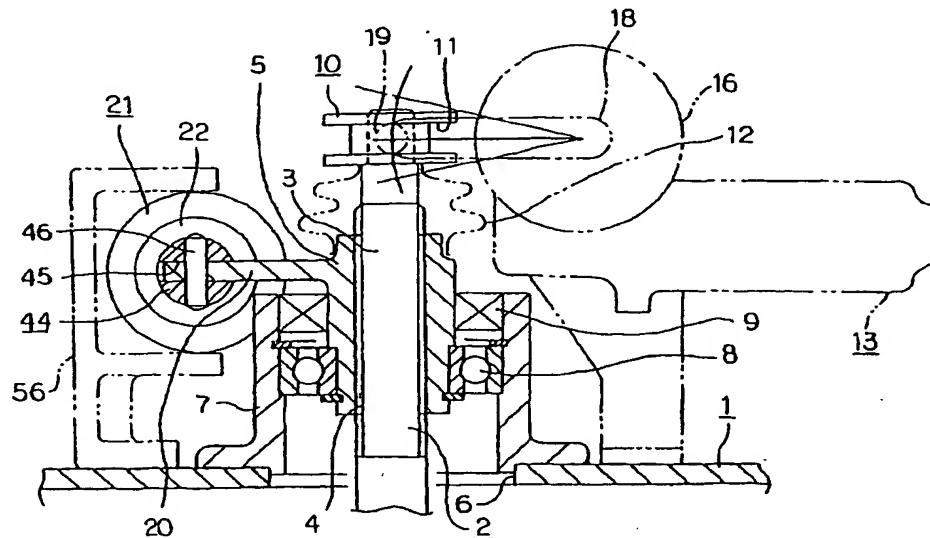
(10) 国際公開番号
WO 01/31234 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16H 63/30, 61/32, 25/20 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/07595 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山口幹雄 (YAMAGUCHI, Mikio) [JP/JP]; 〒370-0004 群馬県高崎市井野町852-3 Gunma (JP). 山内良平 (YAMAUCHI, Ryohpei) [JP/JP]. 川田大作 (KAWADA, Daisaku) [JP/JP]; 〒371-0845 群馬県前橋市烏羽町78番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP).
(22) 国際出願日: 2000 年 10 月 27 日 (27.10.2000)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願平 11/304984 1999 年 10 月 27 日 (27.10.1999) JP (81) 指定国 (国内): JP, US.
特願平 11/304985 1999 年 10 月 27 日 (27.10.1999) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC DRIVE DEVICE FOR TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 変速機用電動駆動装置



(57) Abstract: An electric drive device for transmission having a simple and compact structure and capable of being installed on a small car such as a passenger car, wherein a switching shaft (2) is displaced in axial direction to perform a selecting operation and rotated to perform a shifting operation, the axial displacement of the switching shaft (2) is performed by swingably displacing a swing arm (18) by first actuators (13, 113), the rotation of the switching shaft (2) is performed by pushing and pulling a drive arm (20) by a second actuator (21), and the drive arm (20) is installed fixedly on the outer peripheral surface of a spline tube (5) spline-engaged with the switching shaft (2).

[続葉有]

WO 01/31234 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

構造が簡単で小型に構成でき、乗用車等の小型自動車への設置が可能な構造を実現する変速機用電動駆動装置である。切換シャフト2は、軸方向に変位させる事でセレクト動作を行ない、回転する事でシフト動作を行なう。切換シャフト2の軸方向への変位は、第一のアクチュエータ13、113により揺動腕18を揺動変位させる事により行なう。切換シャフト2の回転は、第二のアクチュエータ21により駆動腕20を押し引きする事により行なう。この駆動腕20は、上記切換シャフト2にスプライン係合したスプライン筒5の外周面に固設している。

明 細 書

変速機用電動駆動装置

5 技術分野

本発明は変速機用電動駆動装置に関する。本発明に係る変速機用電動駆動装置は、自動車用変速機の変速比を自動的に、或は運転者の指示に従って切り替える為の駆動装置として利用するに適している。

10 背景技術

自動車用の変速機として従来から、運転者がクラッチペダルと共にシフトレバーを操作する事によりギヤを切り換える手動変速機、或は運転状況に応じて変速機を自動的に切り換える自動変速機が、広く使用されている。又、このうちの自動変速機としては、トルクコンバータと遊星歯車機構とを組み合わせたもの、可変式のプーリと無端ベルトとを組み合わせたもの等が、従来から使用されている。更に、従来手動変速機として使用されていた変速ユニットの切り換えを自動的に行なえる様になると共に、クラッチの断接を自動的に行なえる様にした自動車用変速機も、操作が容易で、しかも伝達効率が一般的な自動変速機に比べて高い事から、近年使用される様になっている。この様な自動車用変速機で変速ユニットを構成するギヤの切り換えを行なう為の構造として従来から、油圧式のもの、或は特開平 2 - 2 7 3 0 5 1 号公報に記載されている様な機械式のものが知られている。

従来の様に、変速ユニットを構成するギヤの切り換えを油圧式に行なう構造の場合には、自動車の運転中常に油圧ポンプを回転駆動する為、動力損失が発生し、自動車の走行性能や燃費性能に悪影響を及ぼすだけ

でなく、油漏れに伴う故障を防止する為の対策も面倒になる。又、従来から知られている、上記切り換えを機械式に行なわせる装置は、トラック等の大型自動車用に開発されたもので、構造が複雑で設置スペースが嵩む為、乗用車等の小型自動車用としては不向きである。

- 5 本発明の変速機用電動駆動装置は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

発明の開示

- 10 本発明の第1の態様による変速機用電動駆動装置は、複数のギヤのうちから所望のギヤを選択する為に切換シャフトを軸方向に変位させるセレクト動作と、選択したギヤを噛合状態にする為に上記切換シャフトを回転させるシフト動作とを、それぞれが電動モータを駆動源とする第一、第二のアクチュエータにより行なわせ、

- 15 上記セレクト動作を行なわせる第一のアクチュエータは、第一の電動モータと、この第一の電動モータの出力軸により回転駆動されるウォームギヤと、このウォームギヤと噛合したウォームホイールと、このウォームホイールと共に回転する揺動腕とを備えたものであり、この揺動腕の先端部を上記切換シャフトの一部に係合させる事により、この揺動腕の揺動に伴ってこの切換シャフトを軸方向に変位自在としており、

- 20 上記シフト動作を行なわせる第二のアクチュエータは、第二の電動モータと、この第二の電動モータの出力軸により回転駆動され直線運動に変えて出力する出力軸部材を備えたボールネジ機構とを備え、

- 25 この出力軸部材の先端部は、上記切換シャフトを回転させる為の駆動腕の先端部に結合して該駆動腕は該出力部材の直線運動により回動させられて上記切換シャフトを回転させて前記シフト動作を行わせることを特徴とする。

また、本発明の第 2 の態様による変速機用電動駆動装置は、複数のギヤのうちから所望のギヤを選択する為に切換シャフトを軸方向に変位させるセレクト動作と、選択したギヤを噛合状態にする為に上記切換シャフトを回転させるシフト動作とを、それぞれが電動モータを駆動源とする第一、第二のアクチュエータにより行わせ、

上記セレクト動作を行なわせる第一のアクチュエータは、第一の電動モータと、この第一の電動モータの出力軸により回転駆動され周面歯を備えた回転伝達部材と、この回転伝達部材の軸にほぼ平行でこの回転伝達部材の上記周面歯に噛合する周面歯を備えた回転被伝達部材と、この回転被伝達部材と共に回転する揺動腕とを備えたものであり、この揺動腕の先端部を上記切換シャフトの一部に係合させる事により、この揺動腕の揺動に伴ってこの切換シャフトを軸方向に変位自在としており、

上記シフト動作を行なわせる第二のアクチュエータは、第二の電動モータと、この第二の電動モータの出力軸により回転駆動され直線運動に変えて出力する出力軸部材を備えたボールネジ機構とを備え、

この出力軸部材の先端部は、上記切換シャフトを回転させる為の駆動腕の先端部に結合して該駆動腕は該出力部材の直線運動により回転させられて上記切換シャフトを回転させて前記シフト動作を行わせることを特徴とする。

本発明の第 3 の態様によれば、上記第 1 および第 2 の態様による変速機用電動駆動装置において、上記ボールネジ機構は上記第二の電動モータにより回転駆動されるボールねじ軸と、このボールねじ軸の周囲に配置されボールねじ軸の回転に伴ってボールねじ軸の軸方向に移動する前記出力軸部材とを備えていることを特徴とする。

本発明の第 4 の態様によれば、上記第 1 および第 2 の態様による変速機用電動駆動装置において、上記ボールネジ機構は上記第二の電動モータ

タにより回転駆動されるボールナットと、このボールナットにボールを介して係合し該ボールナットの回転に伴って軸方向に移動するボールねじ軸とから成り、該ボールねじ軸を前記出力軸部材としていることを特徴とする。

- 5 本発明の第5の態様によれば、所望のギヤを選択してかみ合い状態にするために切換シャフトを軸方向に変位させるセレクト動作と、選択したギヤを噛合状態にする為に上記切換シャフトを回転させるシフト動作とを行う変速機に使用するための電動アクチュエータであって、
電動モータと、

- 10 該電動モータの回転出力を直線運動に変えて出力する出力軸部材を備え、該出力軸部材は上記切換シャフトの揺動駆動腕に結合して該切換シャフトを回転させるように構成されたボールネジ機構と、

- 15 該出力軸部材を中立位置に位置決めし、該出力軸部材が該中立位置から移動する際所定の抵抗力を与えるディテント機構を具備して成ることを特徴とする変速機用電動アクチュエータを提供する。

- 20 上述の様に構成する本発明の変速機用電動駆動装置は、次の様にして、変速ユニットのギヤを切り換える。先ず、第一のアクチュエータを構成する第一の電動モータを所定方向に回転させて、揺動腕を揺動変位させる。そして、この揺動腕の先端部により切換シャフトを、所定方向に軸
25 方向変位させて、セレクト動作を行なう。このセレクト動作に要する力は小さい為、ウォームギヤとウォームホイールとを噛合させて、またはほぼ平行に配置されそれぞれ周面歯を備えた回転伝達部材と回転被伝達部材とを噛合させて、上記揺動腕の変位速度を確保する場合でも、上記第一の電動モータとして特に大きな出力を有するものを使用しなくても、
30 十分に上記セレクト動作を行なえる。

この様にしてセレクト動作を行なった後、シフト動作を行なうべく、

第二のアクチュエータにより、駆動腕を介して上記切換シャフトを回転させる。この様なシフト動作は、上記第二のアクチュエータを構成するボールねじ機構を介して該ボールネジ機構の出力軸部材を軸方向に移動させる事で行なうが、この様にボールネジ機構を介して出力軸部材を軸

5 方向に移動する力は十分に大きくできる。従って、セレクト動作に比べて大きな力を有するシフト動作も、確実に行なえる。

又、第一のアクチュエータを構成するウォームギヤとウォームホイールとの噛合状態、またはそれぞれ周面歯を備えた回転伝達部材と回転被伝達部材とは可逆的であり、第二のアクチュエータを構成するボールね

10 じ機構との係合状態も可逆的である。従って、第一、第二の電動モータが故障する等により、上記切換シャフトの駆動をこれら第一、第二の電動モータにより行なえなくなった場合でも、この切換シャフトを手動により駆動する事を可能にできる。

15 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態を示す平面図であり、
図 2 は図 1 の A - A 断面図であり、
図 3 は図 1 の B - B 断面図であり、
図 4 は図 1 の C - C 断面図であり、
20 図 5 は変速機のシフトパターンの 1 例を示す略平面図であり、
図 6 は本発明の第 2 の実施の形態を示す部分平面図であり、
図 7 は図 6 の D - D 断面図であり、
図 8 は第一のアクチュエータの変形例を示す部分断面説明図であり、
図 9 は図 8 の A - A 断面図である。

25

発明の実施の形態

- 図 1 ～ 4 は、本発明の第 1 実施の形態を示している。手動変速機と同様の変速ユニットを内蔵したミッションケース 1 の側面から、この変速ユニットの変速比を切り換える為の切換シャフト 2 の先端部 3 を突出させている。この先端部 3 の中間部には雄スプライン部 4 を形成しており、
- 5 この雄スプライン部 4 に、その内周面に雌スプラインを形成したスプライン筒 5 をスプライン係合させている。本例の場合には、上記ミッションケース 1 の開口 6 の周縁部に固定した支持筒 7 の中間部内周面と上記スプライン筒 5 の基部（図 2 の下部）外周面との間に、深溝型玉軸受等の、ラジアル、スラスト両方向の荷重を支承自在な転がり軸受 8 を設けて、
- 10 上記スプライン筒 5 を回転のみ自在に支持している。又、上記支持筒 7 の先端部（図 2 の上端部）内周面と上記スプライン筒 5 の中間部外周面との間にシールリング 9 を設けて、上記支持筒 7 の開口端部を塞いでいる。更に、上記先端部 3 の更に端部で、上記スプライン筒 5 から突出した部分に、係合駒 10 を結合している。この係合駒 10 は、断面コ
- 15 字形で全体を円環状としたもので、外周面に全周に亙る係合溝 11 を有する。又、上記スプライン筒 5 の先端部（図 2 の上端部）外周面と上記先端部 3 の更に端部外周面との間には、伸縮自在なベローズ 12 を掛け渡して、上記スプライン筒 5 と上記切換シャフト 2 とのスプライン係合部への異物進入防止を図っている。
- 20 上述の様なスプライン筒 5 と係合駒 10 とを組み付けた上記切換シャフト 2 は、軸方向（図 1 の表裏方向、図 2 の上下方向）に変位する事によりセレクト動作（一般的な手動式フロアシフト車でシフトレバーを車両の幅方向に変位させる事により行なう動作で、変速の為のギヤを選択する動作）を、回転させる事によりシフト動作（同じくシフトレバーを
- 25 車両前後方向に変位させる事により行なう動作で、選択したギヤに対応するシンクロメッシュ機構を結合する動作）を、それぞれ行なわせる。

例えば、図 5 に示す様に、前進 5 段（1 速～5 速）、後退 1 段（R）の 6 種類の変速状態を実現する変速ユニットで考えた場合、セレクト動作では、何れの変速状態ともならない（シンクロメッシュ機構がフリー状態となっている）ニュートラル状態のまま、図 5 の左右方向両端位置と

5 左右方向中央位置との 3 種類の位置を選択する。又、シフト動作では、このニュートラル状態での 3 種類の位置から、何れかの方向（図 5 の上方又は下方）に変位させ、何れかのシンクロメッシュ機構を接続状態として、何れかの変速状態とする。このうちのセレクト動作を行なわせるべく、上記切換シャフト 2 を軸方向に変位させる為に、上記ミッション

10 ケース 1 の外面と上記係合駒 10 との間に、第一のアクチュエータ 13 を設けている。

この第一のアクチュエータ 13 は、図 3 に示す様に、リダクションモータ等、正転逆転自在な第一の電動モータ 14 の出力軸により、多条ウォームギヤ 15 を回転駆動自在としている。この多条ウォームギヤ 15

15 のリード角は、15～25 度程度と大きくしている。そして、この多条ウォームギヤ 15 とウォームホイール 16 とを嚙合させている。このウォームホイール 16 の回転中心である出力軸 17 は、上記多条ウォームギヤ 15 に対し振れの位置にある。そして、この出力軸 17 に揺動腕 18 の基端部を結合固定して、この揺動腕 18 を、上記ウォームホイール

20 16 と共に回転する様に構成している。そして、この揺動腕 18 の先端部片側面（図 1 の左端部上面）に形成した係合凸部 19 を、上記係合駒 10 の係合溝 11 に係合させている。この様な構成により、上記出力軸 17 を中心とする上記揺動腕 18 の揺動に伴って上記切換シャフト 2 を、軸方向に変位自在としている。

25 一方、上記シフト動作を行なわせるべく、上記切換シャフト 2 を回転させる為に、前記ミッションケース 1 の外面と前記スプライン筒 5 の外

周面に固設した駆動腕 20 の先端部との間に、第二のアクチュエータ 21 を設けている。この第二のアクチュエータ 21 は、図 4 に示す様に、略円筒状のハウジング 22 の一端部（図 4 の左端部）に正転逆転自在な第二の電動モータ 23 を、筒状のモータハウジング 24 を介して支持固定している。このモータハウジング 24 は、大径部 25 と小径部 26 とを段部 27 により連続させたもので、このうちの小径部 26 を上記ハウジング 22 の一端部に螺合固定し、上記大径部 25 に上記第二の電動モータ 23 を支持固定している。

又、上記小径部 26 の内側にボールねじ軸 33 の中間部基端寄り部分を、深溝型玉軸受の如く、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承自在な転がり軸受 28 により、回転のみ自在に支持している。尚、この転がり軸受 28 を構成する外輪 29 は、上記小径部 26 の開口端部に形成した内向フランジ状の鏝部 30 の内面とこの小径部 26 の中間部内周面に係止したストップリング 31 との間で挟持して、軸方向への変位を阻止している。又、上記転がり軸受 28 を構成する内輪 32 は、上記ボールねじ軸 33 の中間部に形成した外向フランジ状の鏝部 34 とこのボールねじ軸 33 の基端部（図 4 の左端部）外周面に螺着したナット 35 とにより挟持して、このボールねじ軸 33 に対し上記内輪 32 が軸方向に変位する事を防止している。そして、上記ボールねじ軸 33 の基端部で上記転がり軸受 28 よりも突出した部分と上記第二の電動モータ 23 の出力軸 36 とを、カップリング部 37 により、回転力の伝達自在に結合している。

上記ボールねじ軸 33 の周囲には、ボールナット 38 を配置している。そして、これらボールねじ軸 33 の外周面とボールナット 38 の内周面とにそれぞれ形成したボールねじ溝 39 a、39 b 同士の間には複数のボール 40 を配置してボールねじ機構 41 を構成している。従って上記ボ

ールナット 3 8 は、後述の様に自身の回転を阻止されているので、上記
ボールねじ軸 3 3 の回転に伴ってこのボールねじ軸 3 3 の軸方向に変位
する。又、このボールナット 3 8 の片端面（図 4 の右端面）には円筒状
の出力軸部材 4 2 の基端部を、これらボールナット 3 8 と出力軸部材 4
5 2 とを一体に造る事により結合している。

又、上記出力軸部材 4 2 の中間部外周面は、前記ハウジング 2 2 の前
端部（図 4 の右端部）内周面に係止した滑り軸受 4 3 に摺接させて、上
記出力軸部材 4 2 の案内を図っている。又、この出力軸部材 4 2 の先端
部には結合ブラケット 4 4 を固定して、この出力軸部材 4 2 と前記駆動
10 腕 2 0 の先端部とを結合自在としている。上記結合ブラケット 4 4 は、
この駆動腕 2 0 の先端部を挿入自在な切り込み 4 5 を有する、二又状に
形成しており、この駆動腕 2 0 の先端部を切り込み 4 5 に挿入した状態
で、結合ピン 4 6 により、この駆動腕 2 0 と上記結合ブラケット 4 4 と
を、揺動変位自在に結合している。

15 又、図示の例では、上記出力軸部材 4 2 の中間部外周面にガイド溝 4
7 を、この出力軸部材 4 2 の軸方向（図 4 の左右方向）に亘って形成し
ている。そして、上記ハウジング 2 2 の先端部に固定したガイドピン 4
8 を上記ガイド溝 4 7 に係合させる事により、上記出力部材 4 2 及び上
記ボールナット 3 8 の回転を防止する為の回転防止手段を構成している。

20 又、前記モータハウジング 2 4 の内端面（図 4 の右端面）を上記ボー
ルナット 3 8 の軸方向片面（図 1 の左端面）に、上記ハウジング 2 2 の
内周面先端寄り部分に形成した段部 6 2 を上記ボールナット 3 8 の軸方
向他端面（図 1 7 の右端面）に、それぞれ対向させる事により、このボー
ルナット 3 8 の軸方向に関する変位量を規制する為のストッパ手段を
25 構成している。

更に、上記出力軸部材 4 2 と上記ハウジング 2 2 との間に、上記スト

ッパ手段により規制される上記ボールナット 3 8 のストロークの中間位置で係合して、このボールナット 3 8 が軸方向に変位する事に対する抵抗を発生させるディテント機構 4 9 を設けている。このディテント機構 4 9 を構成する為、上記出力軸部材 4 2 の中間部外周面で上記ガイド溝 4 7 と直径方向反対側位置に、中央部に向かう程深くなる摺鉢状の凹孔 5 0 を形成している。又、上記ハウジング 2 2 の一部で上記ボールナット 3 8 の軸方向に互る変位に伴って上記凹孔 5 0 に対向する部分に円筒状のシリンダ部 5 1 を、上記ハウジング 2 2 及びボールナット 3 8 の直径方向に互って設けている。そして、上記シリンダ部 5 1 内に、鋼球等のボール 5 2 を、上記直径方向に互る変位自在に保持している。そして、ボール 5 2 と、上記シリンダ部 5 1 の開口端部に付着したキャップ 5 3 との間に、弾性部材である圧縮コイルばね 5 4 を設けて、上記ボール 5 2 を上記出力軸部材 4 2 の外周面に向け、弾性的に押し付けている。

なお、ディテント機構 4 9 は上述のものに限られず、例えば出力軸部材 4 2 の周部に形成されたテーパ溝に弾性リングが係合するような構成のもの、出力軸部材 4 2 の周部に形成された凹み部にその外側に設けられた凸部材が弾性により押圧係合するような構成のもの、あるいは出力軸部材 4 2 の周部に形成されたテーパ凸部にその周囲に設けられた凹み部付部材が弾性により係合するような構成のもの等、出力軸部材 4 2 をそのストロークの中間位置に位置決めし、その位置からの移動に対して所定の抵抗力を与えるようなものであれば、どのような構成のものでも良い。

上述の様に構成する第二のアクチュエータ 2 1 は、前記モータハウジング 2 4 の外周面の直径方向反対側 2 箇所位置に設けた取付部 5 5、5 5 を、前記ミッションケース 1 の外面に設けた支持ブラケット 5 6 に、互いに同心の 1 対の枢軸により、揺動自在に支持する。又、前述した通

り、上記出力軸部材 4 2 の先端部と前記駆動腕 2 0 とを、前記結合ブラケット 4 4 及び結合ピン 4 6 を介して結合する。

- また、上述した第二のアクチュエータ 2 1 のボールねじ機構 4 1 において、ボールねじ軸 3 3 をモータ出力軸 3 6 に連結して回転させ、ボールナット 3 8 を出力軸部材 4 2 に一体にして直線運動させているが、この構成とは逆にボールナットをモータ出力軸 3 6 に連結して回転させ、このボールナットにボールを介して係合するボールねじ軸を出力軸部材 4 2 と一体にして直進運動させる構成としても良い。

- 上述の様に構成する本発明の変速機用電動駆動装置は、次の様にして、前記ミッションケース 1 に内蔵した変速ユニットのギヤを切り換える。
- 10 先ず、前記第一のアクチュエータ 1 3 を構成する第一の電動モータ 1 4 を所定方向に回転させて、前記揺動腕 1 8 を図 2 の上下方向に揺動変位させる。そして、この揺動腕 1 8 の先端部に設けた係合突部 1 9 より前記切換シャフト 2 を、前記係合駒 1 0 を介して所定方向に軸方向変位させ、セレクト動作を行なう。このセレクト動作に要する力は小さい為、前記多条ウォームギヤ 1 5 とウォームホイール 1 6 とを噛合させて、上記揺動腕 1 8 の変位速度を確保する場合でも、上記第一の電動モータ 1 4 として特に大きな出力を有するものを使用する事なく、十分に上記セレクト動作を行なえる。従って、小型化とセレクト動作の迅速化との両立を容易に図れる。尚、このセレクト動作を行なう際、両端位置への移動は、上記切換シャフト 2 が変位しなくなるまで上記第一の電動モータ 1 4 を所定方向に回転させる事で行なう。これに対して中央位置への移動は、上記切換シャフト 2 が何れかの端部に存在する状態から、上記第一の電動モータ 1 4 を所定時間だけ回転させる事で行なう。

- 25 この様にしてセレクト動作を行なった後、シフト動作を行なうべく、前記第二のアクチュエータ 2 1 を伸縮させる事により、前記駆動腕 2 0

- を介して上記切換シャフト 2 を所定方向に回転させる。この様にシフト動作を行なう際には、前記第二の電動モータ 2 3 により前記ボールねじ軸 3 3 を所定方向に回転させる。そして、前記ボールねじ機構 4 1 により前記ボールナット 3 8 及び出力軸部材 4 2 を軸方向に変位させて、上記駆動腕 2 0 を押し引きする。上記シフト動作では、上記第二のアクチュエータ 2 1 の伸縮ストロークの両端位置で、何れかの変速状態を実現する（所望のギヤに対応するシンクロメッシュ機構を接続状態とする）。この様に、何れかの変速状態となる上記両端位置に対応する、上記ボールナット 3 8 及び出力軸部材 4 2 のストロークの両端位置は、このボールナット 3 8 の軸方向両端面と前記モータハウジング 2 4 の内端面若しくは前記段部 6 2 との衝合により規制される。従って、図示の例では、上記ストロークの両端位置部分では、上記第二の電動モータ 2 3 に流れる電流の増大を検出する事によりこの第二の電動モータ 2 3 への通電を停止する事で、上記ボールナット 3 8 及び上記出力軸部材 4 2 の位置決めを図れる。上述の様なシフト動作は、上記ボールねじ軸 3 3 を回転させ、上記ボールナット 3 8 を軸方向に移動させる事で行なうが、この様にボールナット 3 8 が軸方向に移動する力は十分に大きくできる。従って、セレクト動作に比べて大きな力を有するシフト動作も、確実に行なえる。
- 一方、変速比を変える際には、上記第二のアクチュエータ 2 3 を伸縮ストロークの一端側（例えば最大伸長状態）から他端側（例えば最大収縮状態）にまで変位させる（図 5 で上下方向に直線的なシフト操作を行なう場合）か、一度セレクト動作を経てから、再びシフト動作を行なう。この様に一度セレクト動作を経る場合には、上記第二のアクチュエータ 2 1 を伸縮ストロークの中央位置で一度停止して、前述したセレクト動作を可能にする。この様にセレクト動作を可能にする、前記ニュートラ

ル状態は、上記伸縮ストロークの中央位置に対応する。又、このストロークの中央位置では、前記ディテント機構 4 9 が作動する。即ち、本例の場合には、ディテント機構 4 9 を構成する前記ボール 5 2 と凹孔 5 0 とが、上記ストロークの中央位置で互いに係合し、前記出力軸部材 4 2 が変位する事に対する抵抗を発生させる。従って、図示の例では、中央位置は、上記ボールナット 3 8 が何れかの端部に位置する状態から上記第二の電動モータ 2 3 に所定時間通電し、上記凹孔 5 0 が上記ボール 5 2 に対向する位置にまで上記出力軸部材 4 2 を変位させる事により、正確に位置決めできる。尚、上記第二の電動モータ 2 3 の回転量を検出若しくは規制する事により、上記第二のアクチュエータ 2 1 をストロークの中央位置で停止できるのであれば、上記ディテント機構 4 9 を省略する事もできる。

上述した様に本発明の変速機用電動駆動装置によれば、特に面倒で設置スペースが嵩む機構を使用する事なく、変速ユニットの入力部材である切換シャフト 2 を駆動して、変速状態の切換を行なえる。又、前記第一のアクチュエータ 1 3 を構成する前記多条ウォームギヤ 1 5 とウォームホイール 1 6 との啮合状態は可逆的であり、上記第二のアクチュエータ 2 1 を構成する前記ボールねじ軸 3 3 とボールナット 3 8 との係合状態も可逆的である。従って、前記第一の電動モータ 1 4 或は上記第二の電動モータ 2 3 が故障する等により、上記切換シャフト 2 の駆動をこれら第一、第二の電動モータ 1 4、2 3 により行なえなくなった場合でも、この切換シャフト 2 を手動により駆動する事を可能にできる。

尚、図示の例では、ディテント機構 4 9 を、ストロークの中間 1 個所位置にのみ設けた場合に就いて示したが、ディテント機構を設ける場合で、位置決めをする必要個所が両端部を含めて 4 個所以上存在する場合には、ディテント機構を、軸方向位置が異なる 2 個所以上に設ける事も

できる。この場合に、各ディテント機構を設ける位置を、軸方向だけでなく円周方向にもずらせて、軸方向に近接配置したディテント機構の構成部材（例えばシリンダ部 5 1）同士が互いに干渉する事を防止する事もできる。

- 5 次に、図 6 ～ 7 は、本発明の第 2 実施の形態を示している。本実施形態の場合には、ミッションケース 1 の開口 6 部分に固定した円輪状の支持プレート 5 7 の内側に切換シャフト 2 を、滑り軸受 5 8 により回転自在に支持している。又、シールリング 9 により、上記支持プレート 5 7 の内周面と切換シャフト 2 の外周面との間の隙間を塞いでいる。又、この切換シャフト 2 の先端部（図 7 の上端部）で上記ミッションケース 1 から突出した部分に駆動ブラケット 5 9 を、上記切換シャフト 2 に対する回転も軸方向に互る変位も不能にして、固定している。

- 15 上記駆動ブラケット 5 9 の外周面片側（図 6 ～ 7 の右側）部分には係合溝 1 1 a を形成しており、この係合溝 1 1 a に、第一のアクチュエータ 1 3 （図 1 ～ 3 参照）により揺動変位させられる揺動腕 1 8 の先端部片面（図 6 ～ 7 の左面）に設けた係合突部 1 9 を係合させている。又、上記駆動ブラケット 5 9 の外周面他側（図 6 ～ 7 の左側）部分の軸方向両端部に形成した 1 対の駆動腕 2 0 a、2 0 a の先端部同士の間にスライドピン 6 0 を、上記切換シャフト 2 と平行に支持している。そして、このスライドピン 6 0 を、第二のアクチュエータ 2 1 （図 1、2、4 参照）の出力軸部材 4 2 a の先端部に形成した円孔 6 1 に、揺動並びに軸方向の変位自在に挿通している。

- 25 上述の様に構成する本例の場合も、前述した第 1 実施の形態の場合と同様に、上記揺動腕 1 8 を揺動させる事により上記切換シャフト 2 を軸方向に変位させて、セレクト動作を行なえる。又、上記出力軸部材 4 2 a を軸方向に変位させる事によって、シフト動作を行なえる。

次に図 8 および図 9 を参照して第一のアクチュエータの変形例 1 1 3 について説明する。

この第一のアクチュエータの変形例 1 1 3 は、図 8 に示す様に、リダクションモータ等、正転逆転自在な第一の電動モータ 1 1 4 の出力軸 1 1 4 a に一体にディスクギヤ 1 1 5 を有している。ディスクギヤ 1 1 5 にはセクタギヤ 1 1 6 が噛み合っている。ディスクギヤ 1 1 5 とセクタギヤ 1 1 6 とは回転軸がほぼ平行である。ここではほぼ平行とは完全な平行を含むことは勿論プラスもしくはマイナスに 1 5 度程度傾いている場合も含むものとする。

10 セクタギヤ 1 1 6 は玉軸受 1 2 0 を介してハウジングに 1 0 1 に回転自在に支持されている。ハウジング 1 0 1 はモータハウジングと一体に構成されトランスミッションケース 1 (図 2) と一体になっている。セクターギヤ 1 1 6 の回転中心である出力軸 1 1 7 には、揺動腕 1 1 8 の基端部を結合固定してあり、この揺動腕 1 1 8 はセクターギヤ 1 1 5 と
15 共に回転するようになっている。この揺動腕 1 1 8 の先端部は図 2 に示した第一アクチュエータ 1 3 の揺動腕 1 8 の先端部と同様係合凸部 1 1 9 を介して、図 2 に示した係合駒 1 0 の係合溝 1 1 に係合させている。この様な構成により、上記出力軸 1 1 7 を中心とする上記揺動腕 1 1 8 の揺動に伴って図 2 に示す切換シャフト 2 を、軸方向に変位自在として
20 いる。

この第一のアクチュエータの変形例 1 1 3 において、セクターギヤ 1 1 6 は図 9 に点線で示す如く切換シャフト 2 の上下運動に十分な角度範囲を揺動出来るようこの作動角度範囲に対応する歯数を有しており、セクタギヤ 1 1 6 のピッチ円半径はディスクギヤ 1 1 5 のピッチ円半径の
25 3 ~ 1 0 倍に選択されるのが好適であり、本実施形態の場合 5 倍に選択されている。また、セクターギヤ 1 1 6 の回転中心からディスクギヤ 1

1 5 との噛み合い点に至るピッチ円半径は該回転中心から揺動腕 1 1 8 の先端部の係合凸部 1 1 9 にある作動中心への距離よりも大きく、したがってセクターギヤの回転は増力されて揺動腕 1 1 8 に伝達される。

また、ディスクギヤ 1 1 5 とセクタギヤ 1 1 6 とは形状が本例のもの
5 に限定されるものではなく、共に上述した意味でほぼ平行な軸を有し、それぞれディスクギヤ 1 1 5 とセクタギヤ 1 1 6 とについて上述した如き特性のほぼ平行に配置されそれぞれ周面歯を有する回転伝達部材および回転被伝達部材であれば良い。

本発明は、以上に述べた通り構成し作用するので、小型・軽量に構成
10 できて、乗用車等の小型自動車の変速機の切り換えを行なえる変速機用電動駆動装置の実現を図れる。

請 求 の 範 囲

請求項 1. 複数のギヤのうちから所望のギヤを選択する為に切換シャフトを軸方向に変位させるセレクト動作と、選択したギヤを噛合状態にする為に上記切換シャフトを回転させるシフト動作とを、それぞれが電動モータを駆動源とする第一、第二のアクチュエータにより行なわせる変速機用電動駆動装置であって、

上記セレクト動作を行なわせる第一のアクチュエータは、第一の電動モータと、この第一の電動モータの出力軸により回転駆動されるウォームギヤと、このウォームギヤと噛合したウォームホイールと、このウォームホイールと共に回転する揺動腕とを備えたものであり、この揺動腕の先端部を上記切換シャフトの一部に係合させる事により、この揺動腕の揺動に伴ってこの切換シャフトを軸方向に変位自在としており、

上記シフト動作を行なわせる第二のアクチュエータは、第二の電動モータと、この第二の電動モータの出力軸により回転駆動され直線運動に変えて出力する出力軸部材を備えたボールネジ機構とを備え、

この出力軸部材の先端部は、上記切換シャフトを回転させる為の駆動腕の先端部に結合して該駆動腕は該出力部材の直線運動により回動させられて上記切換シャフトを回転させて前記シフト動作を行わせることを特徴とする変速機用電動駆動装置。

請求項 2. 複数のギヤのうちから所望のギヤを選択する為に切換シャフトを軸方向に変位させるセレクト動作と、選択したギヤを噛合状態にする為に上記切換シャフトを回転させるシフト動作とを、それぞれが電動モータを駆動源とする第一、第二のアクチュエータにより行なわせる変速機用電動駆動装置であって、

上記セレクト動作を行なわせる第一のアクチュエータは、第一の電動モータと、この第一の電動モータの出力軸により回転駆動され周面歯を備えた回転伝達部材と、この回転伝達部材の軸にはば平行でこの回転伝達部材の上記周面歯に噛合する周面歯を備えた回転被伝達部材と、この

5 回転被伝達部材と共に回転する揺動腕とを備えたものであり、この揺動腕の先端部を上記切換シャフトの一部に係合させる事により、この揺動腕の揺動に伴ってこの切換シャフトを軸方向に変位自在としており、

上記シフト動作を行なわせる第二のアクチュエータは、第二の電動モータと、この第二の電動モータの出力軸により回転駆動され直線運動に変えて出力する出力軸部材を備えたボールネジ機構とを備え、

10

この出力軸部材の先端部は、上記切換シャフトを回転させる為の駆動腕の先端部に結合して該駆動腕は該出力部材の直線運動により回転させられて上記切換シャフトを回転させて前記シフト動作を行わせることを特徴とする変速機用電動駆動装置。

15

請求項 3. 上記ボールネジ機構は上記第二の電動モータにより回転駆動されるボールねじ軸と、このボールねじ軸の周囲に配置されボールねじ軸の回転に伴ってボールねじ軸の軸方向に移動するボールナットとから成り、該ボールナットを前記出力軸部材としていることを特徴とする

20 請求項 1 または 2 に記載の変速機用電動駆動装置。

請求項 4. 上記ボールネジ機構は上記第二の電動モータにより回転駆動されるボールナットと、このボールナットにボールを介して係合し該ボールナットの回転に伴って軸方向に移動するボールねじ軸とから成り、

25 該ボールねじ軸を前記出力軸部材としていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の変速機用電動駆動装置。

請求項 5. 所望のギヤを選択してかみ合い状態にするために切換シャフトを軸方向に変位させるセレクト動作と、選択したギヤを嚙合状態にする為に上記切換シャフトを回転させるシフト動作とを行う変速機に使用するための電動アクチュエータであって、

5 電動モータと、

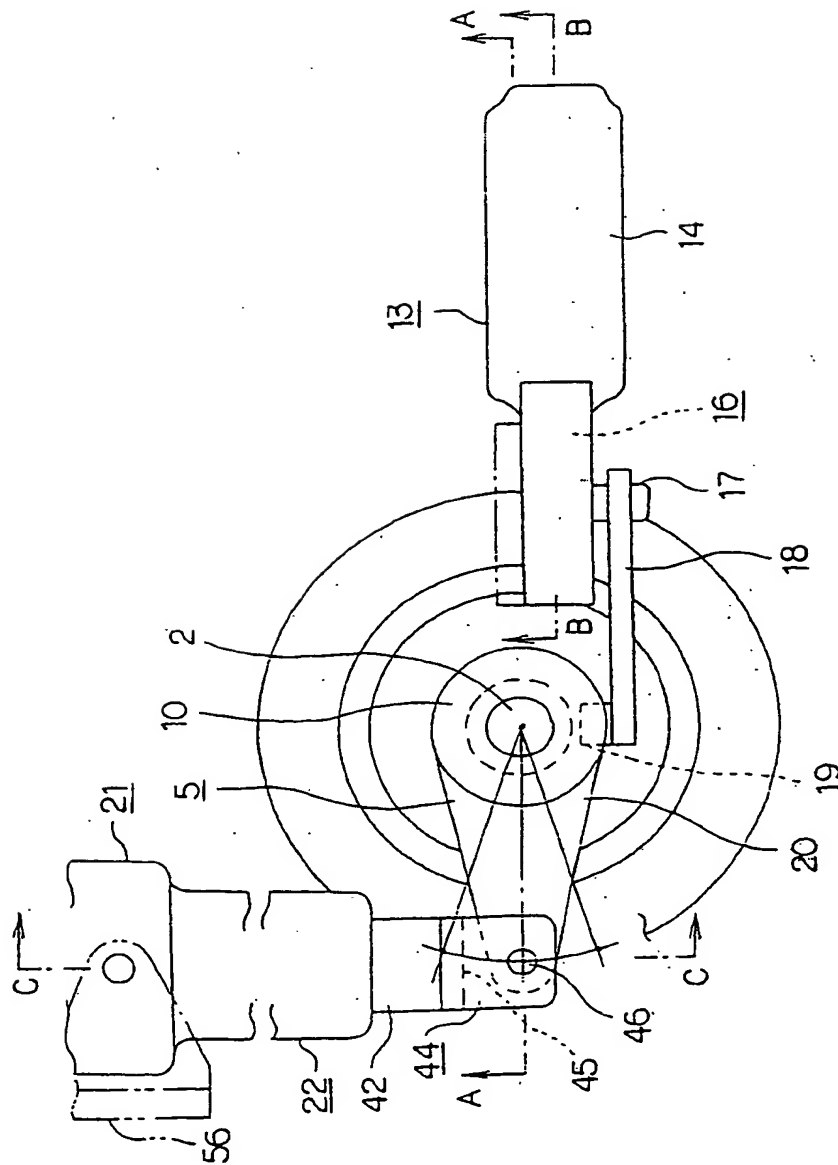
電動モータと、

該電動モータの回転出力を直線運動に変えて出力する出力軸部材を備え、該出力軸部材は上記切換シャフトの揺動駆動腕に結合して該切換シャフトを回転させるように構成されたボールネジ機構と、

10 該出力軸部材を中立位置に位置決めし、該出力軸部材が該中立位置から移動する際所定の抵抗力を与えるディテント機構を具備して成ることを特徴とする変速機用電動アクチュエータ。

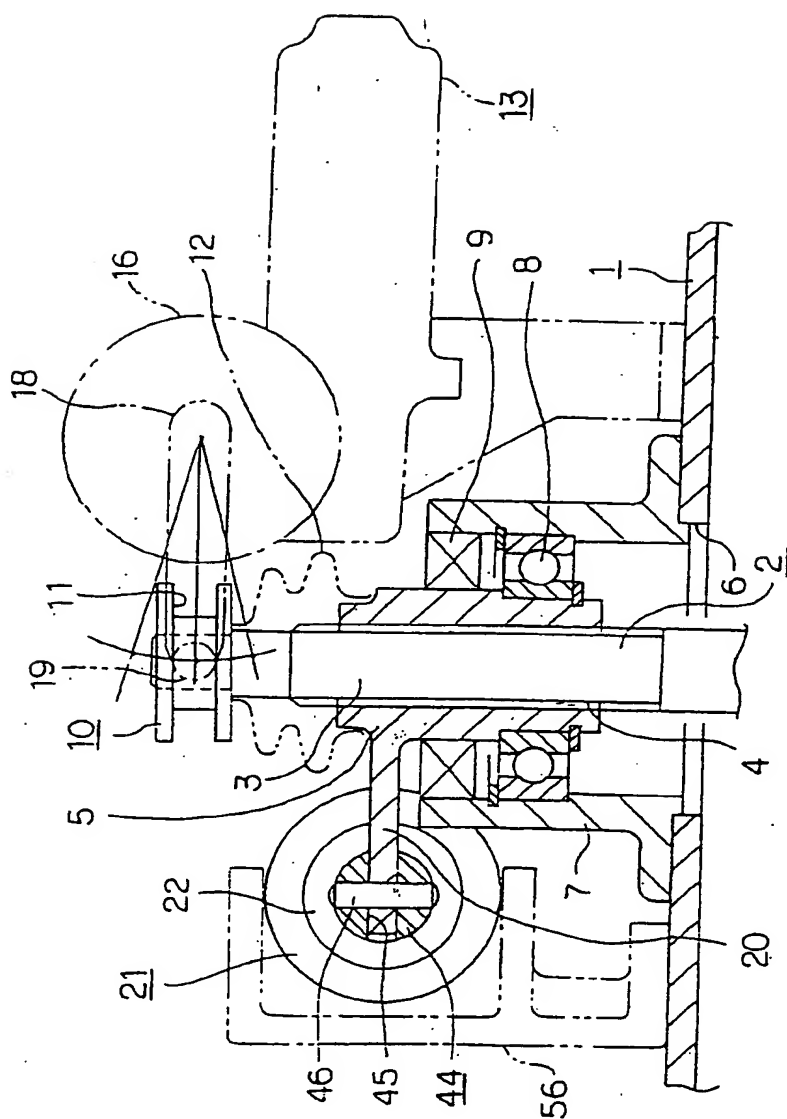
1/7

1 



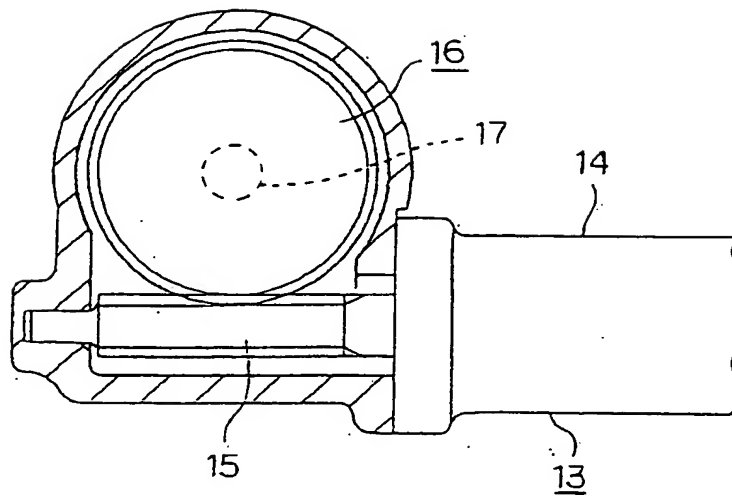
2/7

2 

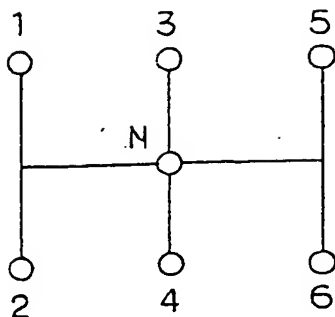

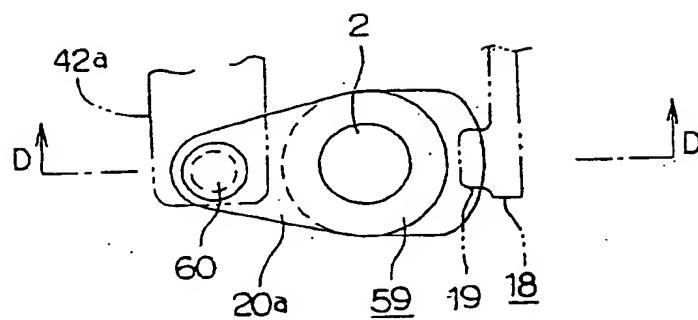
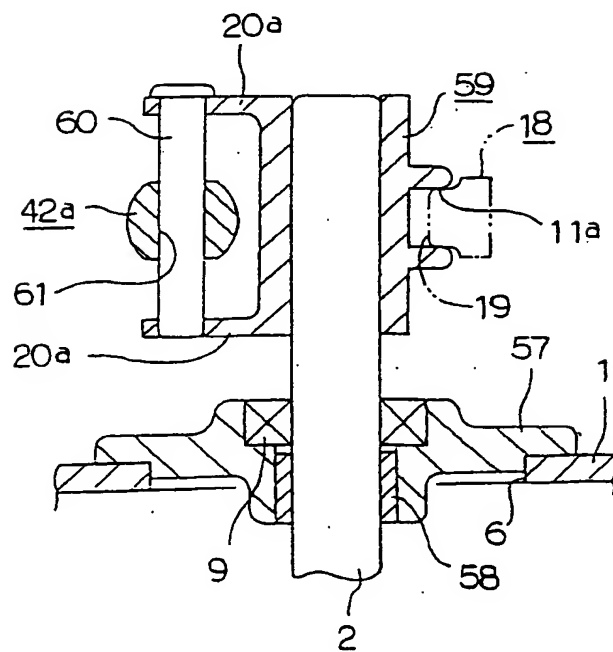


3/7

3 ☒

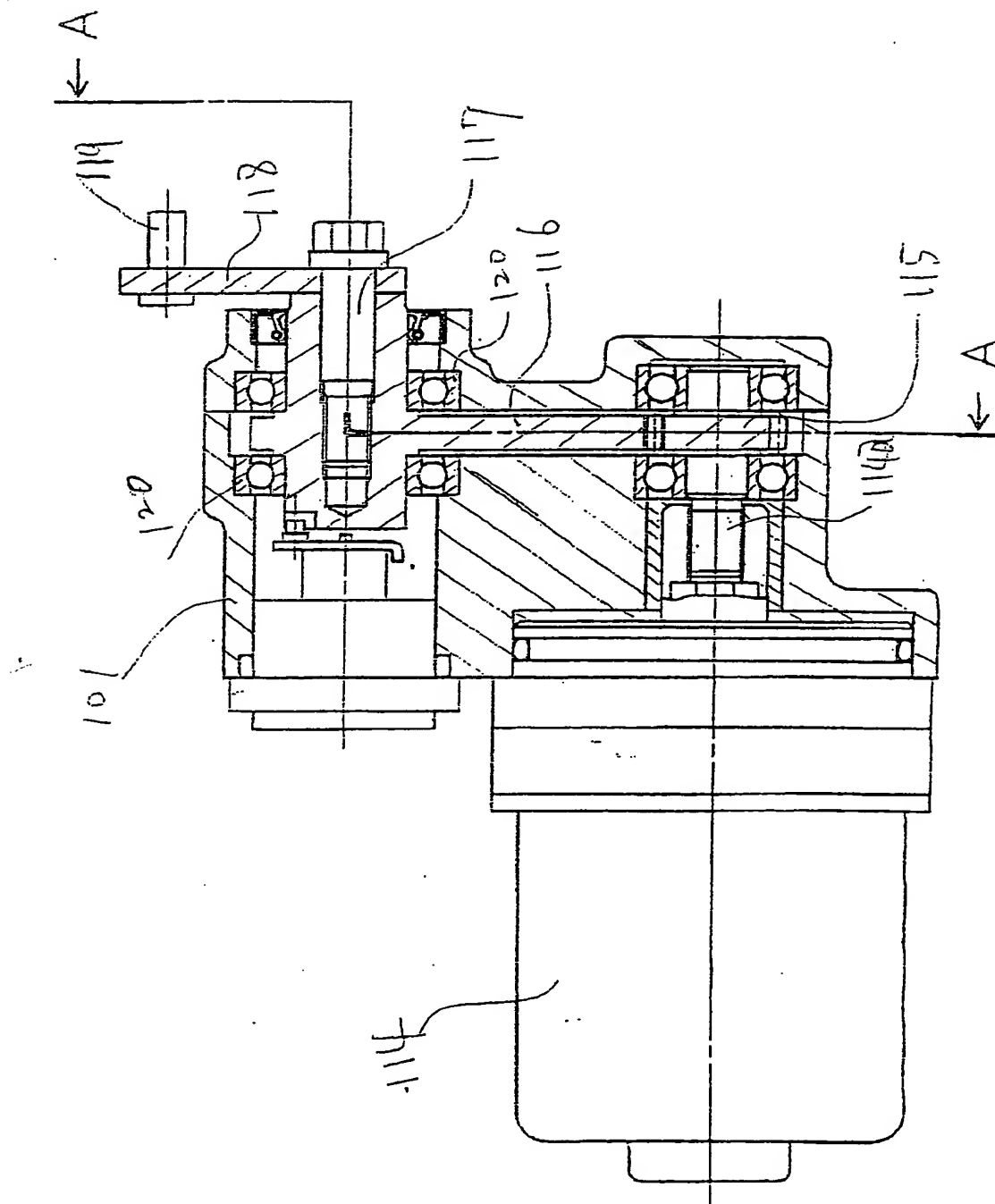


5/7

5 6 7 

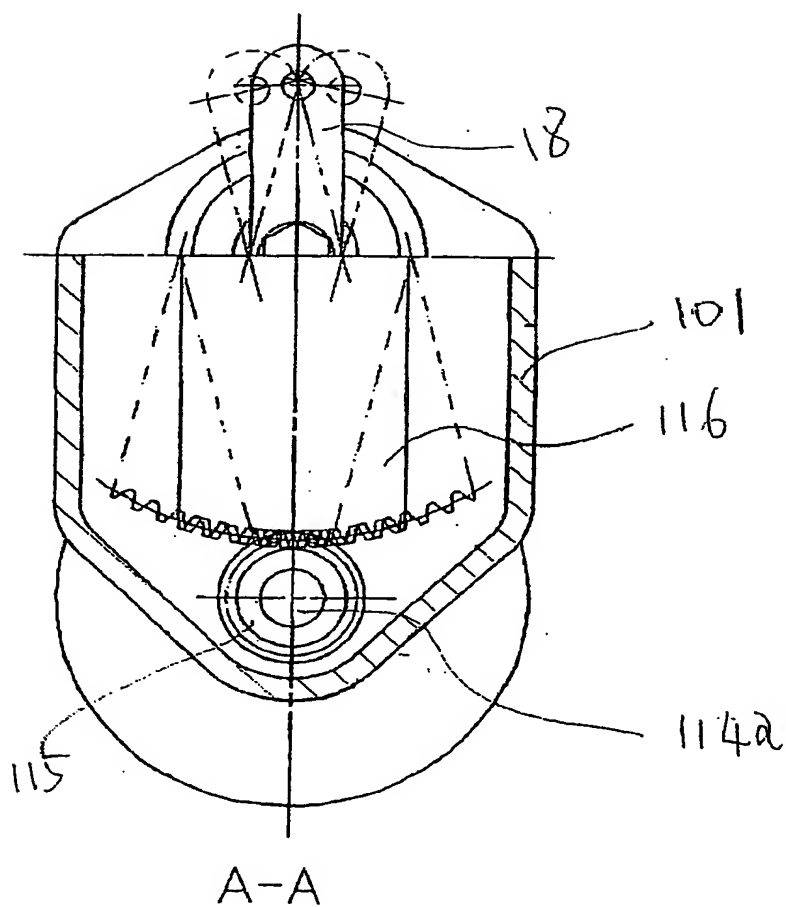
6/7

8 



7/7

9 ☒



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16H63/30 F16H61/32 F16H25/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16H63/30 F16H61/32 F16H25/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 61-45094, B2 (ISUZU MOTORS LIMITED), 06 October, 1986 (06.10.86), Column 5, line 28 to Column 6, line 23; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-5
Y	JP, 2-271164, A (Eaton Corporation), 06 November, 1990 (06.11.90), page 7, lower right column, line 1 to page 8, upper left column, line 18; Figs. 3 to 5 & US, 4873881, A & EP, 377848, A1	1-5
Y	JP, 7-501131, A (ZF Friedrichshafen AG), page 4, lower right column, line 12 to page 5, upper right column, line 15; Fig. 1 & US, 5507196, A & EP, 611427, A1 & DE, 4137142, A	4
Y	JP, 11-2878881, B2 (Honda Motor Co., Ltd.), 05 April, 1999 (05.04.99), Column 10, lines 13 to 31; Fig. 3 (Family: none)	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2000 (06.12.00)

Date of mailing of the international search report
19 December, 2000 (19.12.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ F16H63/30 F16H61/32 F16H25/20		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ F16H63/30 F16H61/32 F16H25/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 61-45094, B2 (いすゞ自動車株式会社), 6. 10月. 1986 (06. 10. 86), 第5欄, 第28行-第6欄, 第23行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP, 2-271164, A (イトン コーポレーション), 6. 11月. 1990 (06. 11. 90), 第7頁, 右下欄, 第1行-第8頁, 左上欄, 第18行, 第3-5図&US, 4873881, A&EP, 377848, A1	1-5
Y	JP, 7-501131, A (ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、アクチエンゲゼルシャフト), 第4頁, 右下欄, 第12行-第5頁, 右上欄, 第15行, 第1図&US, 5507196,	4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	06. 12. 00	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 平瀬 知明 電話番号 03-3581-1101 内線 3328

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (1998年7月)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	A&EP, 611427, A1&DE, 4137142, A JP, 11-2878881, B2 (本田技研工業株式会社), 5. 4月. 1999 (05. 04. 99), 第10欄, 第13-3 1行, 第3図 (ファミリーなし)	5
A	US, 5832777, A (Borg-Warner Auto- motive, Inc), 第2欄, 第1図	1-4
A	US, 5219391, A (Eaton Corporatio- n), 第4欄, 第1, 2図	1-5
A	US, 2821089, A (Eaton Manufactur- ing Company), 第2-4欄, 第1, 2図	1-5

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)